


Injection moulding sandwich construction - by using separate extruders for skins and core, and minimum length straight runners so that sprue wastage is minimal and is easily removed

Patent Number: DE4041799
Publication date: 1992-07-02
Inventor(s): JAROSCHEK CHRISTOPH DIPL ING (DE); NESCH WOLFGANG (DE); THOMA HERBERT DIPL ING (DE)
Applicant(s): KLOECKNER FERROMATIK DESMA (DE)
Requested Patent:  DE4041799
Application Number: DE19904041799 19901224
Priority Number (s): DE19904041799 19901224
IPC Classification: B29C45/16
EC Classification: B29C45/16G
Equivalents:

Abstract

At least two different component polymers are successively or alternately injected from their extruders through at least one common runner; each product moulded has a core of at least one component polymer and (with the possible exception of a part adjacent to the gate(s) of a runner) a skin of another component polymer. Each polymer is fed from a separately coupled extruder through straight feed bores of minimum length to the runner concerned; the system is designed so that each sprue produced has a minimum cross-section, is easily cut off, and has the minimum volume, and so that when the mould is opened it can be removed quite simply.

ADVANTAGE - The process has a minimal energy consumption, minimum sprue, and minimum arrangement needed to remove the sprue. It reduces any problem of heat loss or heat conduction between extruder and mould, even when moulding different materials with different temps

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 40 41 799 A 1

51 Int. Cl.⁵:
B 29 C 45/16

21 Aktenzeichen: P 40 41 799.9
22 Anmeldetag: 24. 12. 90
43 Offenlegungstag: 2. 7. 92

DE 40 41 799 A 1

71 Anmelder:

Klöckner Ferromatik Desma GmbH, 7831
Malterdingen, DE

74 Vertreter:

Brundert, H., Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Ass., 4250
Bottrop

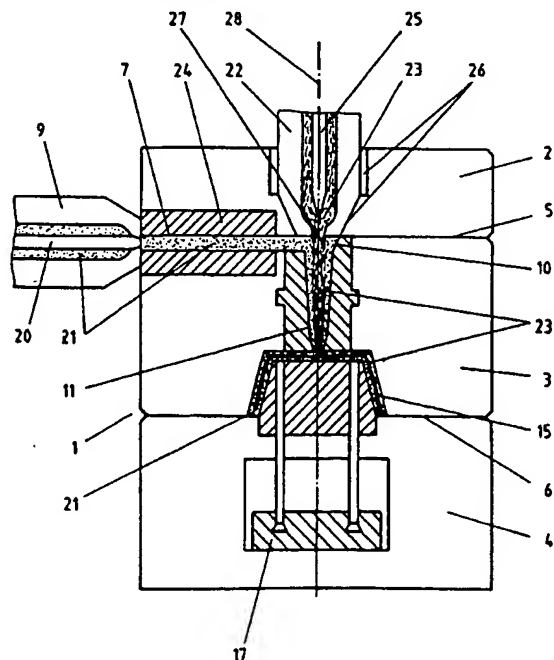
72 Erfinder:

Jaroschek, Christoph, Dipl.-Ing., 7834 Herbolzheim,
DE; Nesch, Wolfgang, 7630 Lahr, DE; Thoma,
Herbert, Dipl.-Ing., 7832 Kenzingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zum Spritzgießen von Sandwichteilen und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spritzgießen von Sandwichteilen und eine Vorrichtung zu dessen Durchführung mit mindestens zwei an das Spritzgießwerkzeug angekoppelten und mindestens einen gemeinsamen Angußkanal mit unterschiedlichen Kunststoffkomponenten beaufschlagenden Plastifiziereinheiten zur Herstellung von Sandwichteilen, die einen Kern aus mindestens einer Kunststoffkomponente und eine diesen einhüllende Oberflächenschicht aus einer weiteren Kunststoffkomponente aufweisen, wobei jede Plastifiziereinheit (9, 22) separat an das Werkzeug (1) angekoppelt und unabhängig von den übrigen Plastifiziereinheiten mittels je eines minimal kurzen, geradlinigen Zuführungskanals (7) durch das Werkzeug (1) mit dem Eingangsbereich (10) jedes Angußkanals (11) verbunden ist, wobei die Ausgangsöffnung jedes Angußkanals (11) in den Formhohlraum (15) einen minimalen Querschnitt aufweist, wobei das gesamte System (7, 11) von Zuführungs- und Angußkanälen ein minimales Gesamtvolumen besitzt und wobei das Werkzeug (1) derart gestaltet ist, daß es beim Öffnen den im System (7, 11) der Zuführungs- und Angußkanäle entstandenen pfropfenartigen Restkörper (30) jedenfalls soweit freigibt, daß dieser mit einfachen Mitteln bekannter Art aus dem Werkzeug (1) entfernt werden kann.



DE 40 41 799 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spritzgießen von Sandwichteilen gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 5.

Ein derartiges Verfahren und eine Vorrichtung zu seiner Durchführung sind in der DE-OS 37 35 099 offenbart. Hier werden mindestens zwei Kunststoffkomponenten in je einer Plastifiziereinheit zu viskosen Massen umgewandelt, die ihrerseits über einen gemeinsamen Düsenkopf mit getrennten Durchführungskanälen für jede Komponente mittels geeigneter Öffnungs- und Schließvorrichtungen in vorgegebener zeitlicher Reihenfolge in einen gemeinsamen Angußkanal gespritzt werden, der in diesem speziellen Fall innerhalb einer einzelnen Angußbuchse in einen großvolumigen Angußkegel und einen formseitig anschließenden kleinvolumigen eigentlichen Angußkanal aufgeteilt ist. Die verschiedenen Kunststoffkomponenten bilden dabei zunächst eine Schichtstruktur in axialer Richtung im Angußkegel aus, bevor sie nacheinander mittels der zuletzt eingespritzten Komponente durch den eigentlichen Angußkanal in den Formhohlraum gedrückt werden, wobei die letzte Komponente im Angußkegel und im eigentlichen Angußkanal einen verlorenen Angußpfropfen ausbildet, der nach jedem einzelnen Spritzgußzyklus entfernt werden muß, und zwar entweder mittels einer bei geöffnetem Formhohlraum in diesen einzufahren- den und vor der formhohlraumseitigen Ausgangsöffnung des eigentlichen Angußkanals zu positionierenden Druckluftvorrichtung oder mittels einer Greifvorrichtung, die den Angußpfropfen von der Eingangsseite des Angußkegels her erfaßt und entfernt.

In beiden vorgenannten Fällen ist es jedoch erforderlich, den gemeinsamen Düsenkopf einschließlich aller Plastifiziereinheiten soweit von der Eingangsöffnung des Angußkegels wegzufahren, daß der verlorene Angußpfropfen ohne Schwierigkeiten in voller Länge aus dem Angußkegel herausgedrückt oder -gezogen werden kann, bevor er anschließend mit einer zusätzlichen Bewegungskomponente senkrecht zur Achse der Angußbuchse dem Bereich der Spritzgießvorrichtung endgültig zu entnehmen ist. Dies bedingt zumindest bei jedem Spritzzyklus einen zusätzlichen, nicht zu vernachlässigenden Energieaufwand, der einerseits als nicht umweltfreundlich anzusehen ist und andererseits die Herstellungskosten der entsprechenden Sandwichteile erhöht.

Darüber hinaus verlangen die angegebenen Vorrichtungen zum Entfernen des verlorenen Angußpfropfens einen erheblichen Konstruktions- und Investitionsaufwand, der sich ebenfalls ungünstig auf die Herstellungskosten der entsprechenden Sandwichteile auswirkt, zumal derartige aufwendige Zusatzvorrichtungen an der Spritzgießvorrichtung auch einen höheren Wartungsaufwand erfordern als entsprechende einfachere Vorrichtungen zum Entfernen des verlorenen Angußpfropfens. Abgesehen davon, daß dieser verlorene Angußpfropfen im offenbarten Fall ein erhebliches Volumen beansprucht, da die Funktionsweise des angegebenen Verfahrens verlangt, daß "der innere Endabschnitt des Angußkegels mit einer sphärischen Übergangsmulde unter starker Querschnitts-Verengung in den Angußkanal der Angußbuchse mündet", d. h. der Angußkegel muß bei vorgegebener Länge der Angußbuchse, die durch die Stabilitätsanforderungen an das Werkzeug

bestimmt wird, einen erheblich größeren Querschnitt als der eigentliche Angußkanal aufweisen, der seinerseits in Abhängigkeit von Form und Größe des zu erzeugenden Sandwichteiles nicht beliebig klein gemacht werden kann, zumindest dann nicht, wenn mit vertretbarem Einspritzdrücken und entsprechendem Energieaufwand gearbeitet werden soll. Jeder verlorene Angußpfropfen stellt jedoch eine zusätzliche Umweltbelastung und einen zusätzlichen Kostenfaktor für die zu erzeugenden Sandwichteile dar, da er nur in Ausnahmefällen einem einfachen Recyclingverfahren mit niedrigen Kosten und schonender Belastung der Umwelt zugeführt werden kann, wobei die Umweltbelastung und die Zusatzkosten proportional zum zunehmendem Volumen des Angußpfropfens ebenfalls ansteigen.

Die DE-OS 37 35 099 offenbart außerdem ein Verfahren und eine Vorrichtung, die ausdrücklich der "Herstellung von Mehrschicht-Formteilen aus mindestens zwei Kunststoffkomponenten mit wesentlich verschiedenen Verhaltens-, Verarbeitungs- und/oder Temperatureigenschaften" dienen sollen, wobei "die Kunststoffkomponenten aus den verschiedenen Spritzeinheiten über eine gemeinsame Angußbuchse in den Formhohlraum eines Formwerkzeugs gespritzt werden". Dabei müssen jedoch die Spritzeinheiten zumindest mit ihren ausgangsseitigen Enden entweder direkt an der Angußbuchse mit oder ohne zusätzliche jeweils eigene Düsenköpfe oder an einem gemeinsamen Düsenkopf sehr nahe beieinander angeordnet werden, was auf jeden Fall bei Kunststoffkomponenten mit wesentlich verschiedenen Temperatureigenschaften zu unerwünschten Problemen des Wärmeübergangs und der Wärmeverteilung am Eingang der Angußbohrung oder auf der Eingangsseite eines gemeinsamen Düsenkopfes, beispielsweise zu Problemen einer ausreichenden Dichtung zwischen allen Ausgängen der Spritzeinheiten und der Angußbuchse bzw. dem Düsenkopf, führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Spritzgießen von Sandwichteilen und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zur Verfügung zu stellen, mit denen einerseits der Energieverbrauch bei der Erzeugung von Sandwichteilen aus Kunststoffkomponenten vermindert und andererseits der zwangsläufige Anfall von primärem Abfall in Form von verlorenen Angußpfropfen verringert werden kann, wobei außerdem der erforderliche Aufwand zur Entnahme der verlorenen Angußpfropfen weitgehend reduziert und das Auftreten von unerwünschten Problemen des Wärmeübergangs und der Wärmeverteilung zwischen den Spritz- bzw. Plastifiziereinheiten auch bei der Verarbeitung von Kunststoffkomponenten mit wesentlich unterschiedlichen Temperatureigenschaften weitgehend verhindert wird.

Diese Aufgabe löst die Erfindung mit Hilfe der Merkmale der kennzeichnenden Teile der Patentansprüche 1 und 5.

Dabei erweist es sich als besonders vorteilhaft, daß jede Kunststoffkomponente vom Ausgang ihrer zugehörigen, jeweils separat am Werkzeug angekoppelten Plastifiziereinheit mittels minimal kurzer, geradliniger Zuführungskanäle durch das Werkzeug zum Eingangsbereich jedes Angußkanals geführt wird, weil in diesem Fall die Plastifiziereinheiten derart am Werkzeug platziert werden können, daß allenfalls einzelne Plastifiziereinheiten geringfügige Bewegungen zur Freigabe der Öffnungs- und Schließbewegungen des Werkzeugs vornehmen müssen, und die Zuführungskanäle vom Ausgang jeder Plastifiziereinheit durch das Werkzeug zum

Eingangsbereich jedes gemeinsamen Angußkanals zunächst mit minimal notwendigem Volumen konstruiert werden können. Gleichzeitig ergibt sich noch der zusätzliche Vorteil, daß bei geeigneter Ausgestaltung der Zuführungskanäle mit Heiz- und/oder Kühlvorrichtungen Kunststoffkomponenten sehr unterschiedlicher Eigenschaften, insbesondere bezüglich ihrer erforderlichen Verarbeitungstemperatur, jedenfalls bis zum Eingangsbereich jedes gemeinsamen Angußkanals ohne gegenseitige Beeinflussung dieser Eigenschaften transportiert werden können, was bei speziellen, zwischen den Plastifiziereinheiten und jedem Angußkanal installierten Düsenkörpern, insbesondere solchen als Misch- oder Trenndüsen mit einem gemeinsamen Düsenausgang und einzeln steuerbaren Eingangskanälen ausgelegt, im allgemeinen nur mit zusätzlichem erheblichem Aufwand realisierbar ist. Darüber hinaus wird vorteilhafterweise noch vermieden, daß die Plastifiziereinheiten hinsichtlich von unerwünschten Wärmeüberträgen oder Wärmeverteilungen unmittelbar untereinander wechselwirken können.

Ebenfalls als sehr vorteilhaft erweist es sich, daß das Werkzeug sowie jeder Anguß- und jeder Zuführungskanal insgesamt so gestaltet sind, daß der bei jedem Spritzzyklus in dem System aus Zuführungs- und Angußkanälen entstehende pfropfenartige Restkörper mit dem zugehörigen Sandwichteil nur über einen minimalen Querschnitt verbunden und dort in einfacher Art und Weise von diesem abtrennbar ist, ein minimales Gesamtvolumen aufweist und beim Auffahren des Werkzeugs jedenfalls soweit freigelegt wird, daß er mit einfachen Mitteln aus dem Werkzeug entfernt werden kann, weil auf diese Weise neben den bereits oben beschriebenen Zuführungskanälen auch jeder gemeinsame Angußkanal mit einem minimalen Volumen, das sich im wesentlichen an der den notwendigen Einspritzdruck erheblich mitbestimmenden Ausgangsöffnung des Angußkanals zum Formhohlraum ausrichten muß, versehen und so der Anfall von primärem Abfall in Form der vorgenannten pfropfenartigen Restkörper erheblich verringert werden kann und außerdem jeder dieser Restkörper nach dem Öffnen des Werkzeugs unmittelbar dem Zugriff einfacher und preiswerter mechanischer Hilfsmittel bekannter Art zum Entfernen aus dem Werkzeug ausgesetzt ist. Dabei ergibt sich als weiterer Vorteil, daß zumindest jeder zu einem bestimmten Zuführungskanal gehörige Abschnitt des entstandenen Restkörpers stets nur aus einer einzigen Kunststoffkomponente besteht, so daß dieser Restkörper bei Bedarf in einfacher Weise in eine Reihe von für ein eindeutiges Recycling geeignete Bestandteile zerlegt werden kann. Bei geeigneter Isolierung jedes minimal ausgelegten gemeinsamen Angußkanals läßt sich bei der Verarbeitung von Kunststoffkomponenten sehr unterschiedlicher Eigenschaften, insbesondere bezüglich ihrer erforderlichen Verarbeitungstemperatur, in besonders vorteilhafter Weise außerdem erreichen, daß sie nicht nur — wie bereits oben angegeben — bis zum Eingangsbereich des Angußkanals, sondern bis zur formhohlraumseitigen Ausgangsöffnung des Angußkanals ohne merkliche gegenseitige Beeinflussung dieser Eigenschaften transportiert und anschließend im Formhohlraum auf der Basis ihrer ursprünglichen Eigenschaften verarbeitet werden können.

Ein spezielles Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. einer zu seiner Durchführung geeigneten Vorrichtung weist darüber hinaus den Vor-

teil auf, daß die Sandwichteile nur mittels eines einzigen, in der Symmetrieachse der Spritzgießeinheit liegenden Angußkanals erzeugt werden, wobei eine Kunststoffkomponente unmittelbar von ihrer in dieser Symmetrieachse liegenden Plastifiziereinheit in den damit fluchtenden Angußkanal geführt wird und alle weiteren Kunststoffkomponenten in einer senkrecht zur vorgenannten Symmetrieachse liegenden Ebene in den Eingangsbereich des Angußkanals geleitet werden und wobei die letztgenannte Ebene bei geöffnetem Werkzeug direkt zugänglich ist, beispielsweise dadurch, daß die für die weiteren Kunststoffkomponenten erforderlichen Zuführungskanäle in oder an einer den Eingangsbereich des Angußkanals berührenden — neben der zwangsläufig durch den Formhohlraum verlaufenden ersten Trennebene zweiten — Trennebene des Werkzeugs in den vorgenannten Eingangsbereich laufen, weil dann der gesamte Restkörper dem Werkzeug dadurch entnommen werden kann, daß er an der dem Formhohlraum abgewandten — normalerweise feststehenden — Begrenzungsfläche der zweiten Trennfläche bis zur vollständigen Freigabe des zunächst im Angußkanal befindlichen Teils des Restkörpers durch das Auseinanderfahren beider Begrenzungsflächen der Trennebene vorläufig arretiert und erst dann freigegeben wird oder daß er erst mit dem den Angußkanal tragenden Werkzeugteil soweit von der feststehenden Begrenzungswand weggefahren wird, daß der im Angußkanal befindliche Teil des Restkörpers anschließend ohne Schwierigkeiten aus dem Angußkanal herausgezogen und beseitigt werden kann, wobei der bereits auf der beweglichen Begrenzungsfläche der — zweiten — Trennebene freiliegende Teil des Restkörpers als Angriffspunkt für ein einfaches mechanisches Hilfsmittel dient. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann der Restkörper beispielsweise dadurch vorläufig arretiert werden, daß zumindest eine Plastifiziereinheit unmittelbar an ihrem Ausgang mit einer axial verschiebbaren Düsennadel verschlossen wird, die an ihrem einem Anguß- oder Zuführungskanal zugewandten Ende einen in diesen Anguß- oder Zuführungskanal hineinragenden, sich zumindest an der Spitze konisch verjüngenden Dorn oder — bei nicht vertikal verlaufender Symmetrieachse der Spritzgießeinheit — einen hakenartigen Fortsatz mit sich verjüngendem Querschnitt und senkrecht nach unten gerichteter Spitze trägt. Erst nach ausreichendem Auseinanderfahren der — zweiten — Trennebene, d. h. wenn der zunächst im Angußkanal befindliche Teil des Restkörpers vollständig freigezogen ist, fällt der pfropfenartige Restkörper dann bei geeigneter Gestaltung entsprechender Dorne oder hakenartiger Fortsätze aufgrund seines Gewichts von selbst aus dem Werkzeug.

Der bereits vorerwähnte Effekt eines Transports von Kunststoffkomponenten sehr unterschiedlicher Eigenschaften ohne gegenseitige Beeinflussung auf dem Weg vom Ausgang der jeweiligen Plastifiziereinheit bis zur formhohlraumseitigen Ausgangsöffnung des Angußkanals läßt sich erfindungsgemäß in sehr vorteilhafter Weise im übrigen auch dadurch verifizieren, daß außer dem Angußkanal auch jeder Zuführungskanal mit einer geeigneten Isolierung anstelle einer Heiz- und/oder Kühlvorrichtung versehen ist.

Ausführungsbeispiele für erfindungsgemäße Vorrichtungen sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung während des Einspritzens einer ersten Kunststoffkomponente über einen gemeinsamen Angußkanal in

einen Formhohlraum in schematischer Darstellung.

Fig. 2 Schnitt durch eine gegenüber der Fig. 1 teilweise abgeänderte erfindungsgemäße Vorrichtung während des Einspritzens einer zweiten Kunststoffkomponente über den gemeinsamen Angußkanal in den Formhohlraum in schematischer Darstellung.

Fig. 3 Schnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung der Fig. 1 nach dem Öffnen des Werkzeugs in schematischer Darstellung.

Die Fig. 1 zeigt zunächst ein Werkzeug 1 mit einem feststehenden Werkzeugteil 2 und zwei an hier nicht dargestellten Führungssäulen bekannter Art verfahrbaren Werkzeugteilen 3 und 4, die gegen das feststehende Werkzeugteil 2 bzw. untereinander durch zu öffnende bzw. zu schließende Trennebenen 5 und 6 getrennt werden. An der Trennebene 5 verläuft im verfahrbaren Werkzeugteil 3 ein Zuführungskanal 7, der vom Ausgang 8 einer seitlich am Werkzeug 1 angekoppelten Plastifiziereinheit 9 zum Eingangsbereich 10 eines gemeinsamen Angußkanals 11 führt und im dargestellten Fall mit einer hier nur schematisch angedeuteten Heiz- und Kühlvorrichtung 12 versehen ist. Der gemeinsame Angußkanal 11 bildet den inneren Teil einer im verfahrbaren Werkzeugteil 3 installierten Angußbuchse 13, die aufgrund ihrer speziellen — hier nicht explizit dargestellten — Materialbeschaffenheit und Konstruktion einen merklichen Wärmeaustausch zwischen den durch den Angußkanal 11 strömenden Kunststoffkomponenten und dem verfahrbaren Werkzeugteil 3 verhindert, und führt über eine Ausgangsöffnung 14 in einen zwischen den verfahrbaren Werkzeugteilen 3 und 4 ausgebildeten Formhohlraum 15, der zur Formgebung für die herzustellenden Sandwichteile dient. Für diese Formgebung ist das verfahrbare Werkzeugteil 4 im dargestellten Fall mit einem kraftschlüssig mit ihm verbundenen Formeinsatz 16 versehen, der außerdem mit einer hier nur schematisch angedeuteten Auswurfvorrichtung 17 bekannter Art verbunden ist, die beispielsweise in einer Ausnehmung 18 im verfahrbaren Werkzeugteil 4 installiert sein und mehrere durch den Formeinsatz 16 führende rohrförmige Kanäle 19 zur Beaufschlagung mit Druckluft oder einem anderen geeigneten Druckmedium aufweisen kann.

Im dargestellten Fall der Fig. 1 ist der Ausgang 8 der Plastifiziereinheit 9 mittels einer zurückgezogenen Düsennadel 20 geöffnet, und die Plastifiziereinheit 9 spritzt eine Kunststoffkomponente 21 über den Zuführungskanal 7 und den gemeinsamen Angußkanal 11 so lange in den Formhohlraum 15, bis die dort angekommene Menge der Kunststoffkomponente 21 ausreicht, um eine geschlossene Oberflächenschicht eines Sandwichteiles entlang aller Wandflächen des Formhohlraums 15 — ggf. mit Ausnahme des unmittelbar an die Ausgangsöffnung 14 des Angußkanals 11 angrenzenden Bereichs — erzeugen zu können. Sodann wird der Ausgang 8 der Plastifiziereinheit 9 mittels der Düsennadel 20 geschlossen und dafür eine zweite Plastifiziereinheit 22 in Tätigkeit gesetzt, um eine zweite Kunststoffkomponente 23 durch den gemeinsamen Angußkanal 11 so in den Formhohlraum 15 einzuspritzen, daß sie in das Innere der ersten Kunststoffkomponente 21 eindringt und diese nach vollständiger Füllung des Formhohlraums 15 mit Kunststoffkomponenten ringsum an sämtliche Wandflächen des Formhohlraums 15 mit Ausnahme des unmittelbar an die Ausgangsöffnung 14 des Angußkanals 11 angrenzenden Bereichs drückt — wie es explizit in Fig. 2 dargestellt ist.

Die Fig. 2 zeigt im Unterschied zur Fig. 1 aus apparat-

tiver Sicht lediglich einen Zuführungskanal 7, der statt mit einer Heiz- und Kühlvorrichtung 12 mit einer Isolation 24 versehen ist, die einen Wärmeaustausch zwischen der Kunststoffkomponente 21 im Zuführungskanal 7 mit den Werkzeugteilen 2 und 3 weitgehend verhindert. Aus verfahrenstechnischer Sicht ist nunmehr — wie bereits vorstehend erwähnt — die Plastifiziereinheit 9 mittels der Düsennadel 20 verschlossen, während die Plastifiziereinheit 22 durch Zurückziehen einer Düsennadel 25 geöffnet ist und eine Kunststoffkomponente 23 durch den gemeinsamen Angußkanal 11 in der vorbeschriebenen Weise in das Innere der bereits im Formhohlraum 15 befindlichen Kunststoffkomponente 21 einspritzt. Die Plastifiziereinheit 22 sitzt dabei in einer Ausnehmung 26 im feststehenden Werkzeugteil 2 und reicht mit ihrem Ausgang 27 unmittelbar an den Eingangsbereich 10 des Angußkanals 11 heran, wobei die Symmetrieachsen sowohl der Plastifiziereinheit 22 als auch des gemeinsamen Angußkanals 11 miteinander und mit der Symmetrieachse 28 der Spritzgießereinheit fluchten, so daß der sonst erforderliche Zuführungskanal in diesem Fall auf die Länge 0 schrumpft. Alle übrigen Elemente der Fig. 2 entsprechen den gleichartig dargestellten Elementen der Fig. 1.

Die Fig. 3 zeigt die Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einem Stadium, in dem sowohl das zu erzeugende Sandwichteil 29 als auch der in den Zuführungs- und Angußkanälen 7 und 11 entstandene pfropfenartige Restkörper 30 erstarrt sind und das Werkzeug längs seiner Symmetrieachse 28 so weit aufgefahren ist, daß sowohl das Sandwichteil 29 als auch der Restkörper 30 ohne Schwierigkeiten aus dem Werkzeug entnommen werden können, wobei hier davon auszugehen ist, daß das Sandwichteil 29 zuvor von der Auswurfvorrichtung 17 mittels Druckluftbeaufschlagung der rohrförmigen Kanäle 19 von dem Formeinsatz 16 abgehoben wurde und der Restkörper 30 bis zu seinem vollständigen Freiziehen aus dem Angußkanal 11 von einem am formhohlraumseitigen Ende der Düsennadel 25 angebrachten Dorn 31 mit geeigneter Form, die hier nicht im Detail dargestellt ist, festgehalten wurde und dann durch das Eigengewicht des Restkörpers 30 von diesem Dorn 31 abgeglichen ist. Selbstverständlich sind im dargestellten Zustand beide Ausgänge 8 und 27 der Plastifiziereinheiten 9 und 22 durch die Düsennadeln 20 und 25 verschlossen, und außerdem ist die Plastifiziereinheit 9 so weit vom Werkzeug 1 zurückgefahren, daß sie die Öffnung des Werkzeugs 1 in keinem Fall behindert. Das Sandwichteil 29 ist im Schnitt dargestellt, ohne aus der symmetrischen Lage zur Symmetrieachse 28 herausgerückt zu sein, im Falle des Restkörpers 30 ist die Darstellung zwar ebenfalls im Schnitt erfolgt, hier ist die Entnahmemöglichkeit aus dem Werkzeug jedoch durch die leichte seitliche Verschiebung des Restkörpers 30 aus der ursprünglichen Lage bezüglich der Symmetrieachse 28 angedeutet.

Bezugszeichenliste

- 1 Werkzeug
- 2 feststehendes Werkzeugteil
- 3, 4 verfahrbare Werkzeugteile
- 5, 6 Trennebenen
- 7 Zuführungskanal
- 8, 27 Ausgänge von Plastifiziereinheiten
- 9, 22 Plastifiziereinheiten
- 10 Eingangsbereich eines Angußkanals
- 11 gemeinsamer Angußkanal

- 12 Heiz- und Kühlvorrichtung
- 13 Angußbuchse
- 14 Ausgangsöffnung eines Angußkanals
- 15 Formhohlraum
- 16 Formeinsatz
- 17 Auswurfvorrichtung
- 18, 26 Ausnehmungen
- 19 rohrförmige Kanäle
- 20, 25 Düsenadeln
- 21, 23 Kunststoffkomponenten
- 24 Isolation
- 28 Symmetrieachse der Spritzgießeinheit
- 29 Sandwichteil
- 30 pfropfenartiger Restkörper
- 31 Dorn

Patentansprüche

1. Verfahren zum Spritzgießen von Sandwichteilen, bei dem mindestens zwei unterschiedliche Kunststoffkomponenten aus entsprechenden, an das Spritzgießwerkzeug angekoppelten Plastifiziereinheiten nacheinander oder abwechselnd durch mindestens einen gemeinsamen Angußkanal derart in den Formhohlraum des Spritzgießwerkzeugs eingespritzt werden, daß jedes erzeugte Sandwichteil einen Kern aus mindestens einer Kunststoffkomponente und eine diesen — ggf. mit Ausnahme eines oder jedes der Ausgangsöffnung eines Angußkanals anliegenden Bereichs — einhüllende Oberflächenschicht aus einer weiteren Kunststoffkomponente aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kunststoffkomponente vom Ausgang ihrer zugehörigen, jeweils separat am Werkzeug angekoppelten Plastifiziereinheit mittels minimal kurzer, geradliniger Zuführungskanäle durch das Werkzeug zum Eingangsbereich jedes Angußkanals geführt wird, wobei das Werkzeug sowie jeder Anguß- und jeder Zuführungskanal insgesamt so gestaltet sind, daß der bei jedem Spritzgießzyklus in dem System aus Zuführungs- und Angußkanälen entstehende pfropfenartige Restkörper mit dem zugehörigen Sandwichteil nur über einen minimalen Querschnitt verbunden und dort in einfacher Art und Weise von diesem abtrennbar ist, ein minimales Gesamtvolumen aufweist und beim Auffahren des Werkzeugs jedenfalls soweit freigelegt wird, daß er mit einfachen Mitteln aus dem Werkzeug entfernt werden kann.
2. Verfahren zum Spritzgießen von Sandwichteilen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kunststoffkomponente in jedem ihrer zugehörigen Zuführungs- und/oder Angußkanäle mittels Heiz- und/oder Kühlelementen bekannter Art bezüglich ihrer Temperatur auf vorgegebene Werte einstellbar ist.
3. Verfahren zum Spritzgießen von Sandwichteilen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kunststoffkomponente auf ihrem Weg vom Ausgang aus der zugehörigen Plastifiziereinheit bis zur Ausgangsöffnung jedes Angußkanals thermische Energie nur mit der einerseits mit der Füllmasse des Formhohlraums und andererseits mit der umgebenden Atmosphäre wechselwirkenden Masse des Werkzeugs einschließlich eventuell darin enthaltener kanalführender Buchsen austauscht und dabei ihre Ausgangstemperatur aus der Plastifiziereinheit nur unwesentlich verändert.

4. Verfahren zum Spritzgießen von Sandwichteilen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sandwichteile nur mittels eines einzigen, in der Symmetrieachse der Spritzgießeinheit liegenden Angußkanals erzeugt werden, wobei eine Kunststoffkomponente unmittelbar von ihrer in dieser Symmetrieachse liegenden Plastifiziereinheit in den damit fluchtenden Angußkanal geführt wird und alle weiteren Kunststoffkomponenten in einer senkrecht zur vorgenannten Symmetrieachse liegenden Ebene in den Eingangsbereich des Angußkanals geleitet werden, und wobei die letztgenannte Ebene bei geöffnetem Werkzeug direkt zugänglich ist.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einem Spritzgießwerkzeug mit mindestens einem gemeinsamen Angußkanal für mindestens zwei unterschiedliche Kunststoffkomponenten, die aus je einer an das Werkzeug angekoppelten Plastifiziereinheit nacheinander oder abwechselnd durch diesen mindestens einen Angußkanal in den Formhohlraum des Werkzeugs eingespritzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß jede Plastifiziereinheit (9, 22) separat an das Werkzeug (1) angekoppelt und unabhängig von den übrigen Plastifiziereinheiten mittels je eines minimal kurzen, geradlinigen Zuführungskanals (7) durch das Werkzeug (1) mit dem Eingangsbereich (10) jedes Angußkanals (11) verbunden ist, daß die Ausgangsöffnung (14) jedes Angußkanals (11) in den Formhohlraum (15) einen minimalen Querschnitt aufweist, daß das gesamte System (7, 11) von Zuführungs- und Angußkanälen ein minimales Gesamtvolumen besitzt und daß das Werkzeug (1) derart gestaltet ist, daß es beim Öffnen den im System (7, 11) der Zuführungs- und Angußkanäle entstandenen pfropfenartigen Restkörper (30) jedenfalls soweit freigibt, daß dieser mit einfachen Mitteln (31) bekannter Art aus dem Werkzeug (1) entfernt werden kann.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Zuführungs- (7) und/oder jeder Angußkanal (11) mit einer Heiz- und/oder Kühlvorrichtung (12) bekannter Art versehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Zuführungs- (7) und jeder Angußkanal (11) mittels Maßnahmen bekannter Art derart ausgestaltet ist, daß ein merklicher Wärmeaustausch zwischen jeder Kunststoffkomponente (21, 23) und dem ansonsten mit der Füllmasse des Formhohlraums (15) und der Atmosphäre wechselwirkenden Werkzeug (1) auf ihrem Weg zwischen dem Ausgang (8, 27) aus der zugehörigen Plastifiziereinheit (9, 22) bis zur Ausgangsöffnung (14) jedes Angußkanals (11) in den Formhohlraum (15) weitgehend verhindert wird.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (1) zwei senkrecht zur Symmetrieachse (28) der Spritzgießeinheit orientierte Trennebenen (5, 6) aufweist und jeder Angußkanal (11) parallel zur vorgenannten Symmetrieachse (28) zwischen diesen Trennebenen (5, 6) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzgießeinheit nur einen einzigen, in ih-

rer Symmetrieachse (28) liegenden Angußkanal (11) aufweist und daß die Symmetrieachse dieses Angußkanals (11) im geschlossenen Zustand des Werkzeugs (1) mit der Symmetrieachse einer der Plastifiziereinheiten (22) fluchtet, während die mit der Symmetrieachse ihrer jeweils zugehörigen Plastifiziereinheit fluchtenden Zuführungskanäle (7) aller weiteren Plastifiziereinheiten (9) in oder an der den Eingangsbereich (10) des Angußkanals (11) berührenden Trennebene (5) des Werkzeugs (1) in diesen Eingangsbereich (10) verlaufen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuführungskanal zwischen der mit dem Angußkanal (11) fluchtenden Plastifiziereinheit (22) und dem Eingangsbereich (10) des Angußkanals (11) eine gegen den Wert 0 strebende Länge aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgänge (8, 27) der Plastifiziereinheiten (9, 22) durch in ihnen axial verschiebbare Düsennadeln (20, 25) geöffnet und geschlossen werden können.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das angußkanalseitige Ende der Düsennadel (20, 25) mindestens einer Plastifiziereinheit (9, 22) als einfaches Mittel zum Entfernen des im System (7, 11) der Zuführungs- und Angußkanäle entstandenen pfropfenartigen Restkörpers (30) ausgebildet ist, beispielsweise als in den entsprechenden Zuführungs- (7) oder Angußkanal (11) hineinragender, sich zumindest an der Spitze konisch verjüngender Dorn (31) oder — bei nicht vertikal verlaufender Symmetrieachse der Spritzgießeinheit — als hakenartiger Fortsatz mit sich verjüngendem Querschnitt und senkrecht nach unten gerichteter Spitze.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

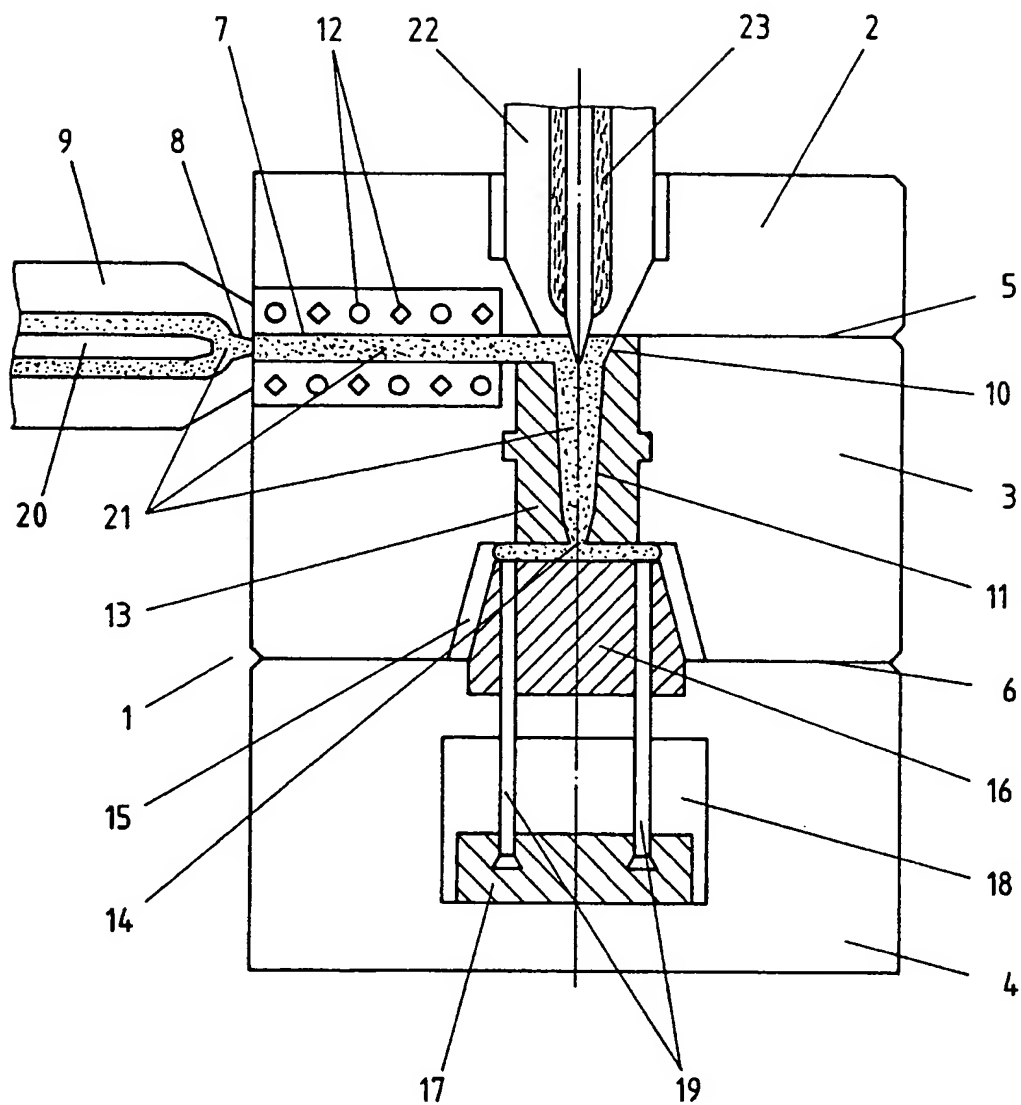


Fig. 1

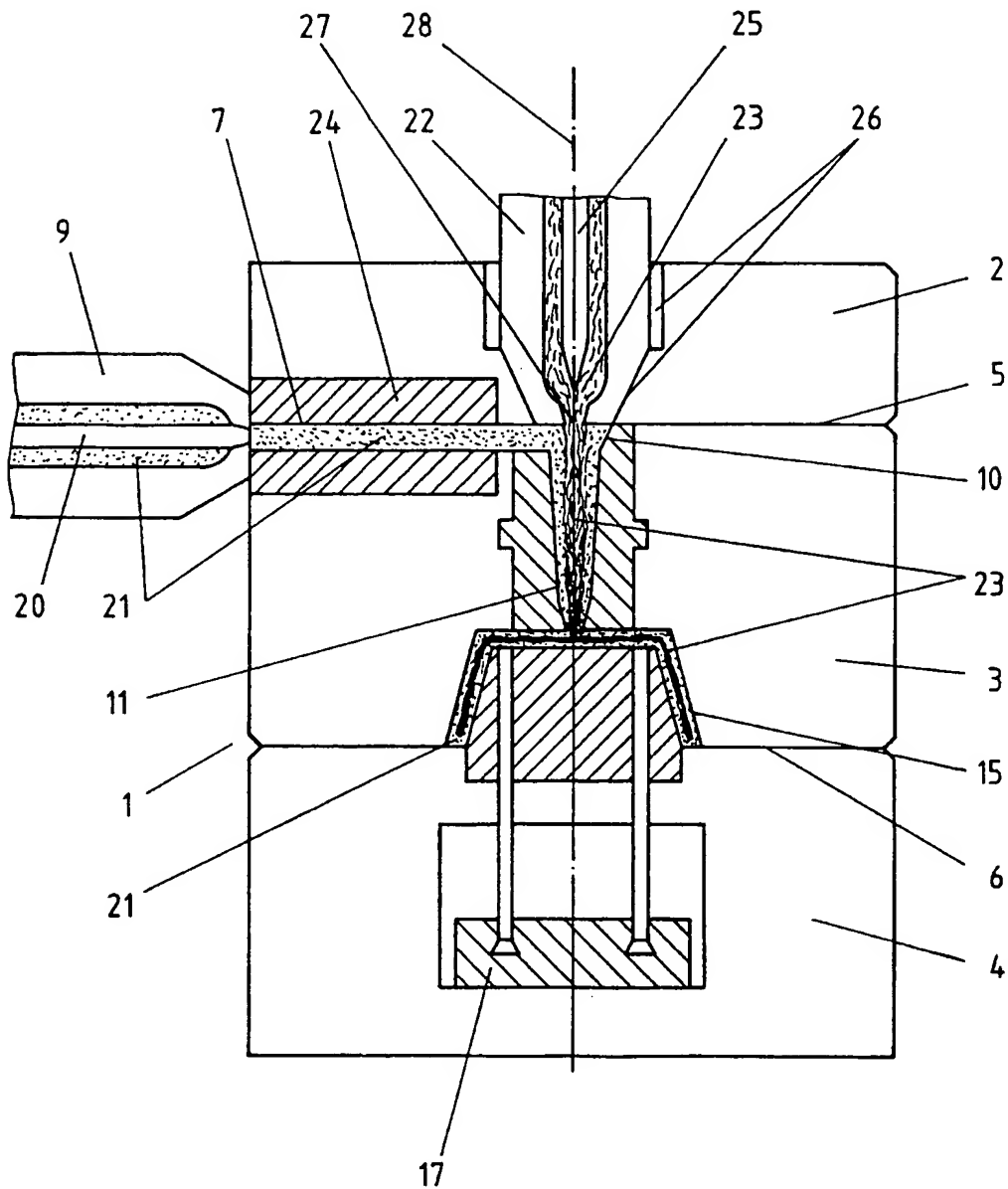


Fig. 2

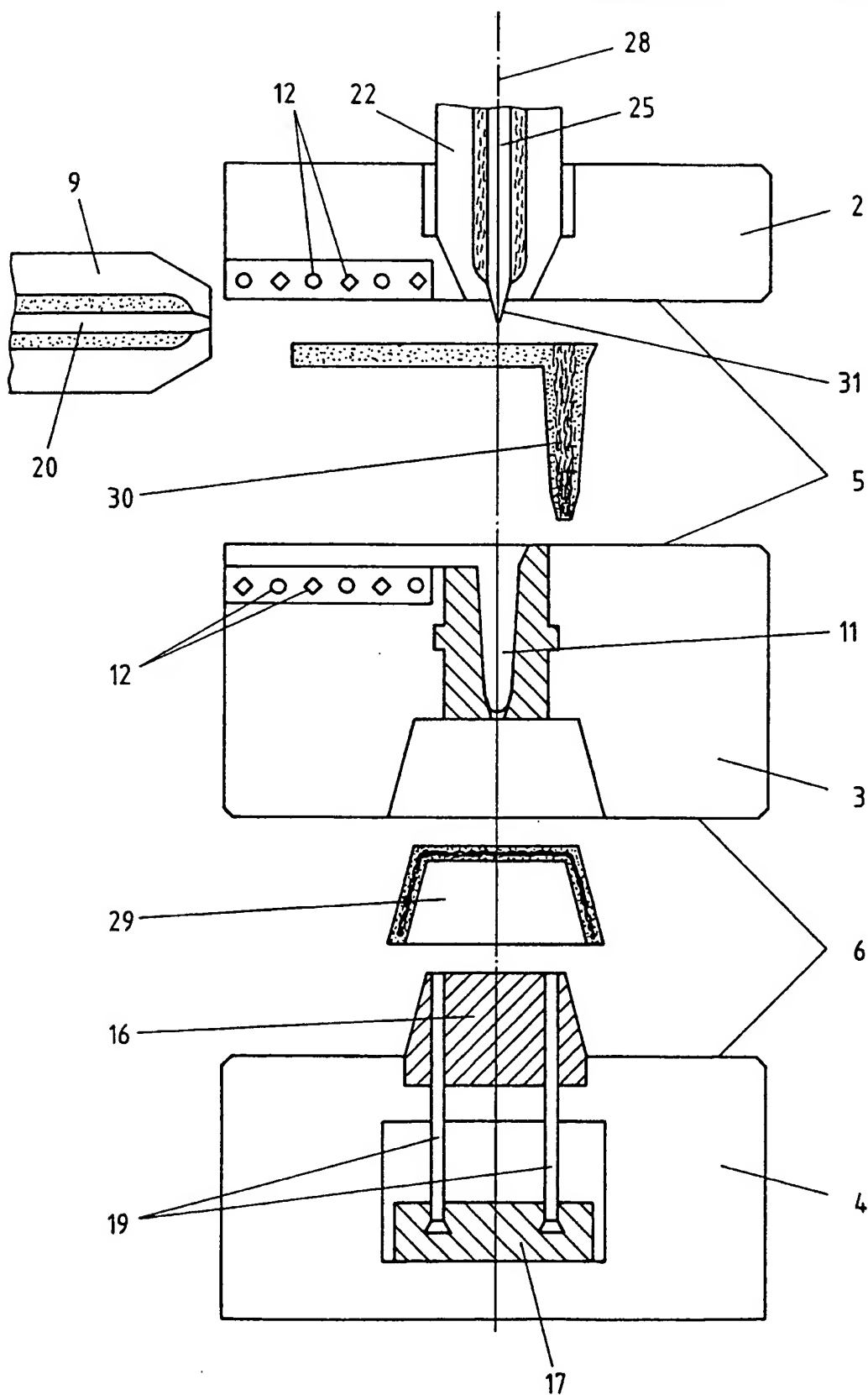


Fig. 3